

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบกิจการต่างๆ การผลิตพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการใช้งานจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในแต่ละปีประเทศไทยได้สูญเสียเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ในการจัดหาเชื้อเพลิงและพลังงานมาทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าแม้ว่าจะพยายามในการลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ จะประสบความสำเร็จ แต่ก็ยังต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ในสัดส่วนที่สูงดังนั้นการประหยัดพลังงานจึงยังเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันได้มาจากธรรมชาติเช่น น้ำมันและถ่านหินรวมถึงต้นทุนที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ขณะเดียวกันประเทศไทยยังมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำมันอยู่มาก จึงส่งผลทำให้พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยมีต้นทุนที่สูง โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนใหญ่จะใช้ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System) ในงานควบคุมเครื่องจักร ซึ่งปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Pump) ทำงานตลอดเวลาในขณะที่ไม่มีโหลด (No Load) จึงทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในส่วนนี้ ถ้าสามารถควบคุมการทำงานของปั๊มไฮดรอลิก ในขณะที่ไม่มีโหลดโดยให้ทำงานน้อยลงหรือหยุดการทำงาน จะช่วยให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าในการทำงานได้ทางหนึ่ง พลังงานไฟฟ้าที่ลดลงดังกล่าวจึงถือว่าการช่วยลดการนำเข้าน้ำมันในประเทศ และยังช่วยลดต้นทุนในการผลิต

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ จึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องควบคุมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับปั๊มไฮดรอลิกโดยออกแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อลดภาระการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกซึ่งใช้วิธีการควบคุมแบบลูปปิด (Close Loop Control) ร่วมกับการใช้การใช้อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนปั๊มไฮดรอลิก มีหลักการทำงานคือขณะที่ไม่มีโหลด ปั๊มไฮดรอลิกจะต้องทำงานน้อยลงหรือหยุดการทำงาน จากโครงงานนี้สามารถเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งาน สร้างเป็นระบบควบคุมการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกเพื่อการประหยัดพลังงานได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการลดภาระของปั๊มไฮดรอลิกด้วยวิธีการต่าง ๆ

1.2.2 เพื่อพัฒนาชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนปั๊มไฮดรอลิกด้วยอินเวอร์เตอร์แบบลูปปิด

1.2.3 เพื่อพัฒนาชุดควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิกด้วยอินเวอร์เตอร์ชุดควบคุมไฟฟ้าแบบ
ลูปปิด

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 เปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของวิธีการแต่ละประเภท

1.3.1.1 การใช้ 4/3 ตำแหน่งกลางปิด

1.3.1.2 การใช้อินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิก โดยใช้ชุดควบคุมไฟฟ้า
แบบลูปปิดพีไอดี (Close Loop Proportional Integral Derivative Control: Close Loop PID Control)

1.3.1.3 การใช้อินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิก โดยใช้ชุดควบคุมไฟฟ้า
แบบลูปปิดฟัซซี่ (Close Loop Fuzzy Control)

1.3.1.4 การใช้อินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิก โดยใช้ชุดควบคุมไฟฟ้า
แบบลูปปิดฟัซซี่ ร่วมกับการใช้ชุดควบคุมไฟฟ้าแบบลูปปิดพีไอดีควบคุมพรอพอร์ชันนัลรีลิววาล์ว
(Proportional Relief Valve)

1.3.2 พัฒนาชุดควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนไฮดรอลิกด้วยอินเวอร์เตอร์ชุดควบคุมไฟฟ้าแบบลูปปิด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 มีความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาใช้การใช้อินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์
ขับเคลื่อนไฮดรอลิกโดยใช้ชุดควบคุมไฟฟ้าแบบลูปปิดและการลดภาระของมอเตอร์ไฟฟ้า

1.4.2 ได้ชุดควบคุมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับปั๊มไฮดรอลิก